

Recherche forestière dans le Nord de la Côte d'Ivoire

Un rapide survol

Dominique Louppe
Cirad-forêt – Programme arbres et plantations

Contexte

Korhogo est la plus grosse ville de la moitié nord de la Côte d'Ivoire. Elle est au centre d'une importante zone d'agriculture et d'élevage.

Le Sénoufo sont le groupe ethnique majoritaire. Ce sont des cultivateurs. On retrouve aussi des Dioula ou Manding qui sont des commerçants et des Peuhl qui sont des éleveurs.

La région de Korhogo est presque totalement encerclée par le Bandama et ses affluents ce qui l'a protégée des invasions. Dès le XVIème siècle, ce fut une zone de refuge avec une grande concentration de population. L'accord passé par le roi de Korhogo avec Samory Touré à la fin du XIXème siècle et avec les français pendant la période coloniale firent de cette région une zone de paix. Pour cette raison, en 1975, sur une zone d'environ 1000 km², appelée « zone dense de Korhogo », la densité de population était de plus de 80 habitants au kilomètre carré contre 20,5 par km² pour l'ensemble de la Côte d'Ivoire.

Cette forte densité de population a eu, depuis longtemps, une influence déterminante sur l'environnement : il a été nécessaire de mettre en culture la quasi totalité des terres cultivables au détriment de la forêt. Les jachères ont été raccourcies au maximum et n'étaient plus qu'herbacées suite à la disparition des arbres semenciers, à la mort des souches par épuisement et à l'appauvrissement du stock séminal du sol. Seuls subsistaient quelques arbres fruitiers comme le néré, le karité, le *Blighia sapida*, des ficus et les bois sacrés.

Dans les années soixante et soixante-dix, l'agriculture était faite sur billons cloisonnés, technique qui limitait les risques d'érosion, à l'exception des ignames qui étaient cultivés sur butes. Le bois énergie était un problème majeur dans la région et on utilisait les chaumes de

mil, de sorgho et de coton pour faire la cuisine ou on importait du bois de zones encore boisées mais en cours de colonisation.

Les conditions de vie étaient dures. Aussi beaucoup de jeunes ont-ils émigré vers la ville ou vers des terres neuves au sud-ouest de Korhogo pour y ouvrir des fronts pionniers. La densité de population rurale a légèrement baissé mais en contrepartie, l'apparition de la traction animale a permis d'augmenter la surface cultivée par actif. La culture attelée a changé totalement les modes de culture et les cultures sur billon ont disparu entraînant une augmentation de l'érosion. Les surfaces cultivées se sont encore agrandies avec l'introduction de la culture de rente qu'est le coton et la réduction de la pénibilité du travail liée à l'emploi des herbicides sélectifs et de prélevée. 40 à 50 % des terres exploitables sont emblavées en coton, 15 à 20 % en maïs, 10 % en arachide et le reste en mil et en sorgho. Le tabac est aussi une culture importante dans cette région. La région compte de nombreux barrages créés pour abreuver le cheptel bovin qui ont permis l'installation de périmètres irrigués en aval où le riz a une place particulièrement importante. Sur l'année, on fait deux récoltes de riz et souvent une récolte de tomates. Dans les bas-fonds inondables, on cultive du riz pluvial. La riziculture a été la cause majeure de la disparition de la plupart des forêts galeries de la zone dense.

La fertilité des terres a quelque peu baissé malgré l'utilisation intensive de l'engrais. Ainsi, deux années après le défrichement d'une vieille jachère, le rendement du coton est de 1890 kg par hectare, après 12 années de cultures continues de 1300 kg/ha et après 19 années de 970 kg/ha. Mais entre 1975 et 1990, le rendement moyen à l'hectare est passé de 760 à 1330 kg/ha grâce à l'intensification agricole. La majorité des cultures vivrières sont conduites en associations.

Devant la dégradation de l'environnement, l'état entreprit, à la fin des années 60, des plantations de teck (pour le bois de service) et d'anacarde (pour les fruits) sur les sommets de certains interfluvies (pour limiter les départs d'érosion). Parallèlement la culture de la mangue a été introduite dans les années 60 mais ne s'est réellement développée qu'à partir de 1982 avec la création de la station de recherches fruitières de Korhogo qui proposait de nouvelles variétés greffées et surtout garantissait l'écoulement des produits. Fin des années 70, l'anacardier couvrait environ 10.000 ha mais les agriculteurs se sentaient peu impliqués dans cette production, ce qui a conduit à fermer l'usine en 1980 de conditionnement des amandes après seulement 4 années de production. Fin des années 80, des asiatiques ont commencé à acheter

les noix à un bon prix, ce qui a incité les paysans à créer de nouveaux vergers et surtout à installer des plantations linéaires en bordure de parcelles. Ces installations étaient réalisées par semis direct. Maintenant la production est telle que l'anacarde est appelé le « cacao du nord ».

Le paysan Sénoufo n'est pas un éleveur, c'est pourquoi il confie son cheptel à des bouviers Peulh qui le garde en saison des pluies et le laisse divaguer en saison sèche. Ce mode de gestion entraîne des conflits avec les agriculteurs qui font de plus en plus de cultures pérennes (vergers) et de cultures de contre-saison (maraîchage). Le bétail est parqué la nuit et le fumier sert à fertiliser les champs. La Société pour le développement des productions animales a promu les pâturages améliorés à base de *Stylosanthes amata* et d' *Andropogon gayanus* (ou *Panicum maximum*) dans des parcelles clôturées. Le coût de ces clôtures et une « certaine jalousie » ont fait que cette technique n'a pas eu la diffusion souhaitée. Actuellement, avec le développement de la culture attelée, le paysan Sénoufo tend à devenir éleveur et apprend à s'occuper de son cheptel.

En résumé. La zone dense de Korhogo est le prototype de l'évolution future probable du Nord de la Côte d'Ivoire : forte densité de population, forte occupation agricole avec sédentarisation de l'agriculture, réduction du temps de jachère, conflits entre usagers pour l'utilisation des terres. Les problèmes liés à l'appropriation de la terre se développent rapidement et il y a urgence de protéger les parcelles contre le bétail et contre l'érosion tant hydrique qu'éolienne.

Milieu

Le climat

La pluviométrie annuelle est de l'ordre de 1230 mm (811 – 2045 mm/an) avec une seule saison des pluies centrée sur le mois d'août. La température annuelle moyenne est de 27,1°C, les mois les plus chauds étant mars, avril. La saison sèche s'étend de la mi-octobre à la fin avril. L'ETP est de 1960 mm, le déficit hydrique est de l'ordre de 700 mm.

Morpho-pédologie

75 % du relief sont représentés par trois paysages morpho-pédologiques dérivant l'un de l'autre. Ces paysages permettent de définir à priori les utilisations potentielles des terres et leur fertilité au sens général du terme.

Le premier paysage est celui des plateaux avec témoin cuirassé. En partant du sommet de l'interfluve on rencontre le plateau cuirassé où l'infiltration de l'eau est relativement faible avec zones d'engorgement temporaire, le bowal, où ne pousse que de l'herbe. En bordure de bowal, sur cuirasses fissurées on peut retrouver une végétation forestière dense. Sur le plateau on peut retrouver de petites surfaces de sols profonds non indurés ni hydrophes aptes à l'agriculture. En bordure du plateau, il y a une zone d'éboulis avec des blocs latéritiques assez gros. Les sols y sont profonds et bénéficient d'apport d'eau en provenance de la cuirasse, c'est le milieu le plus favorable à la forêt. Il est relativement peu en conflit avec l'agriculture. Ensuite vient une zone de sols ferralitiques gravillonnaires à pente faible dont la profondeur diminue de l'amont vers l'aval ; c'est la zone agricole par excellence. Au niveau du raccordement avec le lit de la rivière ou avec la plaine alluviale on a fréquemment des affleurements rocheux. Plus bas, on retrouve des sols à hydromorphie temporaires.

Le second paysage de plateaux avec témoins cuirassés partiellement démantelés se distingue du premier par l'absence plus ou moins complète de la corniche cuirassée en bordure de plateau. On ne retrouve plus ni le bowal ni la zone en aval qui bénéficie du ruissellement. La ceinture forestière est donc moins riche et moins développée.

Le troisième paysage de collines légèrement convexes voit la disparition complète de la cuirasse et les sols du sommet de l'interfluve sont

Quelle est la place de l'arbre dans l'aménagement du territoire ? Quelles sont les interactions entre forêt, agriculture et élevage et comment peut-on en tirer parti ?

Quelles espèces faut-il promouvoir et comment ?

Quelles sont les conditions d'acceptabilité des techniques à transférer ?

Quelques résultats de recherche

Il n'est pas toujours évident pour le chercheur qui arrive sur le terrain de se rendre compte qu'il faille d'abord connaître le milieu, tant naturel que social, pour définir les objectifs des recherches à entreprendre – on se contente généralement des grandes problématiques stéréotypées et on oublie que les paysans connaissent bien leur milieu et ont déjà empiriquement développé certaines techniques et trouvé certaines solutions à leurs problèmes.

Dynamique de la végétation ligneuse dans trois villages de la région

Kapounon

Kapounon est un village hors zone dense où la densité de population en 1963 était de 11 habitants au km². C'est une zone migratoire de colonisation agricole et en 1995 on y dénombrait 62 habitants au km².

Ce village est donc de création récente, une cinquantaine d'années. La carte de 1955 montre que les savanes boisées ou les vieilles jachères occupaient la majorité de l'espace. Les bas-fonds commençaient à être aménagés pour la riziculture pluviale et on note la conquête de l'espace par extension diamétrale des parcelles cultivées.

Contrairement à Dolékaha où les feux de brousse ont pratiquement disparu, ceux-ci sont encore fréquents à Kapounon, notamment pour la régénération des pâturages en saison sèche.

La conquête de l'espace continue avec la défriche de savanes boisées âgées et avec la réduction du nombre d'arbres dans les champs cultivés. La vente du bois de feu représente une part non négligeable du revenu des femmes (qui en 1995 payaient pour l'ensemble du village une taxe annuelle d'exploitation de 76 €). Cependant l'espace n'est pas encore saturé et plus des deux tiers des jachères ont plus de 10 ans.

L'évolution de la composition de la végétation est intéressante à noter : la densité du néré et du karité diminue avec l'éloignement au village alors qu'augmentent *Isoberlinia doka* et *Daniellia oliveri*.

Dans ce village, 39 espèces locales sont couramment utilisées pour des usages divers dont seulement 13 comme bois d'énergie. Les espèces exotiques sont des fruitiers, manguiers, anacardiens et des *Eucalyptus*.

Lavononkaha

Lavononkaha est un village en zone dense et représente l'évolution ultime de la végétation suite à la colonisation agricole des terroirs comme nous venons de le voir à Kapounon.

Dolékaha

Dolékaha, petit village des environs de Korhogo, en zone dense est un exemple de la poursuite de cette évolution.

En 1955, le village est à la limite de la zone dense et de la zone de colonisation agricole (au nord-est du village). La carte montre que les bas-fonds ne sont pas encore tous aménagés pour la riziculture mais les galerie forestières ont déjà disparu. Les jachères forestières ou les savanes boisées à l'est commencent à être fortement grignotées par l'agriculture.

Le vieux Nahala, chef du village, nous racontait qu'à son retour de la guerre 40-45, on distinguait très bien les vieux baobabs ou les fromagers géants poussant dans les villages voisins car aucun arbre ne venait boucher la vue. Il disait aussi qu'il n'y avait que quelques Faidherbia au nord du village.

En 1955, sur le terroir de Dolékaha, les formations forestières se limitent au bois sacré qui est sur un relief cuirassé relictuel et une vieille jachère en bordure de la rivière. Le parc à Faidherbia se distingue déjà et les autres arbres sont très dispersés dans les champs. Sur les photos aériennes, il est impossible de distinguer les cultures des jachères car celles-ci herbacées. Les arbres restant sont essentiellement des nérés et des karités. Il n'y a plus de bois de feu sur le terroir et il faut le ramener des zones en cours de défriche où l'on se rend en vélo pour plusieurs jours.

En 1962, sur les parcelles qui furent étudiées plus tard par Christelle Bernard, on compte 533 arbres. Le parc à Faidherbia s'étend autour du village.

En 1972, on observe la parcelle de teck et d'anacardiens qui a été installée par l'administration 6 ans plus tôt. La jachère au bord de la rivière a été remise en cultures et une nouvelle jachère à Anogeissus léiocarpus est apparue près du village dans une zone où il y a des

départs d'érosion qui ensablent les rizières en aval. Le parc à *Faidherbia albida* s'agrandit et l'ensemble du terroir se reboise.

En 1993, l'évolution s'est poursuivie et l'on compte maintenant 1668 arbres dont le tronc fait plus de plus de 7 cm de diamètre là où l'on en comptait 553 en 1962. Le nombre d'arbres a ainsi triplé en 21 ans.

La photo de 1994 montre un paysage très boisé, intensément cultivé mais avec des zones de sol nu. La densité du parc arboré, tout comme sa composition spécifique, dépend en fait du propriétaire de la terre.

Ici on peut remarquer l'existence d'un petit bois privé de teck – qui a été exploité et vendu pour le sciage depuis. On observe aussi la dynamique d'extension du parc à *Faidherbia albida* vers le sud (haut de la photo) et vers l'ouest. A l'avant plan on remarque un arbre qui a été tué sur pied, vraisemblablement un vieux *figus gnaphalocarpa*.

En étudiant plus précisément la disposition des parcelles non cultivées, et les cheminement du bétail en saison des pluies, à l'époque des cultures, on s'est rendu compte que la disposition de ces parcelles permettaient aux troupeaux d'aller du parc de nuit aux points d'eau et aux zones de pâturage sans risque pour les cultures.

Dans ce village, 50 espèces ligneuses ou lianes sont utilisées à des fins diverses dont 4 espèces forestières exotiques et 4 espèces fruitières également exotiques. Les revenus tirés de ces arbres sont appréciables surtout pour le karité, le néré et l'anacardier. Se vendent bien aussi le miel et les produits artisanaux notamment en feuilles de palmier et en bois. Le reste des produits de cueillette (chasse, pêche, fruits divers et bois de feu) sont essentiellement autoconsommés. En 1993, il a été estimé que les revenus tirés de la vente des produits de cueillettes, chasse et pêche équivalaient à 70% du prix de vente de la récolte de coton qui est la principale culture de rente du village.

Pour la recherche, l'intérêt des trois villages que nous avons étudiés est de disposer simultanément de trois terroirs qui représentent à un instant donné l'évolution de la dégradation du milieu suite à la colonisation rapide de l'espace et la phase consécutive d'organisation du terroir avec reconquête de l'espace par la végétation ligneuse.

Ceci est très intéressant car cela nous permet d'imaginer intervenir avant dégradation complète du milieu pour organiser et aménager le terroir et éviter ainsi une dégradation trop importante.

Le rôle des arbres dans le maintien de la productivité agricole

Le Karité

Le karité est un arbre qui appartient au chef de terre qui autorise les femmes à ramasser les fruits en échange d'une partie de la récolte.

Le revenu tiré d'un karité par la vente des fruits est faible : en moyenne 4 kg d'amandes par arbre et par an mal payés car c'est un produit de cueillette bien qu'il demande énormément de travail pour sa récolte et sa préparation. De plus en plus, le karité est vendu comme bois de feu car il permet une rentrée financière équivalent à 30 ou 40 années de récolte des fruits.

Il est intéressant de savoir si cet arbre gêne les cultures ou leur est favorable. Un dispositif de récolte des cultures associées par anneaux concentriques et par secteurs a été mis en place. Les récoltes ont été effectuées sous 53 arbres avec des cultures de coton, de maïs et d'arachide.

Pour le coton, l'ombrage entraîne un développement plus important des plants, des capsules plus grosses mais en moindre nombre. Le poids moyen de coton graine par capsule diminue en fonction de la distance au pied de l'arbre jusqu'au plein découvert. Un effet positif de l'arbre a pu être observé légèrement à l'extérieur du houppier ce qui fait que la perte de rendement par arbre reste faible : entre 250 g et 2,8 kg.

Pour l'arachide, l'arbre n'induit aucune perte de rendement : la baisse de productivité au pied de l'arbre est compensée par une augmentation légère en bordure de houppier.

Pour le maïs, par contre, l'accroissement de rendement en limite de houppier entraîne une augmentation globale moyenne du rendement de 4,8 kg de grains par arbre.

Le karité n'induit que de faibles variations de rendements agricoles et est donc un arbre adapté aux parcs arborés. Sa croissance est lente et il est faut longtemps pour recréer un parc, une fois celui-ci éliminé. Or le prix des noix joue fortement sur les décisions des agriculteurs qui se sont désintéressés du karité après la chute brutale des prix en 1985-86 avec

pour conséquences une forte dégradation des parcs, notamment dans la proche région de Korhogo.

Le néré

Le néré est également un arbre approprié. Mais ici la récolte des fruits est effectuée par les fils du chef de terre, propriétaire de l'arbre. La graine fermentée sert à faire le nététou (ou soumbala) utilisée pour épicer les sauces. Le nététou est exporté jusqu'au Niger. Le parc à nérés produit plus que ce qu'il n'est possible de récolter. Il fait l'objet d'une gestion plus rigoureuse que le karité car sa croissance est plus rapide et la concurrence vis-à-vis des cultures semble plus forte.

Un dispositif installé dans un pâturage sous néré a montré une augmentation de près de 60% sous le houppier de la production fourragère de *Panicum maximum* et de *Stylosanthes hamata*. L'effet est attribué aux remontées d'éléments minéraux par les racines, sauf le phosphore qui manque déjà dans les sols. Il a un rôle favorable sur la minéralisation de la matière organique et sur l'activité microbienne des sols.

La jachère

La mise en jachère n'est pas tellement due à la baisse de fertilité minérale des sols que l'on peut compenser par des apports d'engrais ou de fumier mais surtout par l'augmentation au cours du temps des parasites tels le striga ou les nématodes pour lesquels il n'existe aucun autre moyen de lutte que la jachère. La jachère diminue l'ensoleillement nécessaire à la germination et au développement du striga et l'absence des hôtes habituels des nématodes réduit fortement leurs populations. En cours de jachère, la végétation remonte les éléments minéraux en surface, augmente la teneur en matière organique et offre les conditions nécessaires à une redynamisation de l'activité biologique du sol.

La jachère peut être soit naturelle, soit artificielle et créée par plantation ou semis direct. Nous parlerons plus loin du choix des espèces.

Selon les espèces qui composent la jachère, les retombées de matière organique vont différer. Le graphique nous permet de comparer les retombées foliaires sous un peuplement planté de *Anogeissus leiocarpus* entre 7 et 10 ans et celles sous une jachère âgée à *Anthonotha crassifolia* d'âge indéterminé.

On notera que les chutes de litière sont plus étalées dans une jachère naturelle comprenant un mélange d'espèces que dans un peuplement monospécifique. En outre, dans le premier, on a mesuré un retour au sol de plus de 10 T/ha/an de matière sèche alors que dans le peuplement planté on atteint à peine 5 T/ha/an. On pourrait objecter que la végétation herbacée, qui n'a pas été mesurée, est supérieure dans les plantations mais sous *Anogeissus* celle-ci est fortement réduite et ne peut compenser la différence de retours au sol. Aussi étonnant, les retombées annuelles à deux années d'intervalle sont identiques tant en plantations qu'en jachère naturelle âgée.

Le tableau montre les retours minéraux sous cinq jachères au cours d'une année entière. On notera l'efficacité du cycle des éléments minéraux dans une vieille jachère. Je n'ose pas dire que l'ensemble de ces éléments proviennent des horizons profonds car il est probable qu'une partie de ces éléments provient de la litière dont la décomposition est rapide car on ne rencontre aucune accumulation de litière en sous-bois quelle que soit l'espèce considérée. Les *Albizia zygia* de 8 ans, espèce locale plantée, montrent également une bonne efficacité, cependant ceux-ci sont sujet à des attaques graves d'insectes qui entraînent des descentes de cime. Cette espèce n'est donc pas des plus adaptées.

Acacia auriculiformis, qui est l'espèce de jachères artificielles que nous recommandons, n'apparaît pas des plus efficaces pour le recyclage des éléments minéraux mais apporte plus d'azote que les espèces non fixatrices.

Lors de l'exploitation d'une jachère d'*Acacia auriculiformis* de 6 ans dont le bois de feu a été exporté (39 T de matière sèche par hectare correspondant à une production annuelle de 9,5 m³/ha) les retours s'élevaient à 187 kg N, 14 kg P, 97 kg K, 122 kg Ca et 12 kg Mg par hectare.

Le graphique permet de comparer le stock minéral dans les différents compartiments des plantations âgées de 6 ans de *Acacia auriculiformis*, *Eucalyptus camaldulensis* et *Gmelina arborea*. Les restitutions au sol après exploitation correspondent au cumul des feuilles et des branches plus le bois mort éventuellement. On notera l'efficacité de l'*Acacia* sauf pour le magnésium pour lequel le *gmélina* apparaît plus efficace. Au niveau des exportations (bois de feu et de service avec écorce) ce même acacia est le plus économe sauf pour l'azote mais comme il fixe l'azote ce n'est pas un problème.

La gestion de la matière organique. Lors de la première mise en cultures après la jachère, il est possible de brûler les débris végétaux ou de les conserver comme mulch. Le brûlis accélère la minéralisation et améliore la productivité en première année de culture (maïs) si l'on ne met pas d'engrais. En seconde année (riz), il n'y a plus de différences entre brûlis ou mulch. L'apport d'engrais masque l'effet brûlis.

L'effet des feux de brousse

On prend pour acquis que les feux précoces sont meilleurs pour l'environnement que les feux tardifs. En est-on si sûr ?

Un dispositif a été installé à Kokondréko, près de Bouaké, en 1936 par A. Aubréville. Il compare, sur un terrain en jachère depuis 7 ans, l'effet d'un feu précoce (15 décembre) à celui d'un feu tardif (15 mars) et à l'absence de feu. Les trois parcelles portaient un jeune peuplement comprenant 60 espèces (50 pour la parcelle en protection intégrale) représentées par 3500 individus par hectare dont environ 90 de plus de 10 cm de diamètre.

Les parcelles sont grossièrement divisées en deux avec la partie basse qui est peu fertile et la partie haute qui est plus riche.

Au cours des dernières années nous avons pu mesurer la vitesse d'avancement du feu. Dans la parcelle en feu précoce, avec une herbe encore humide, le feu met de une à une heure trente pour parcourir un hectare environ. Dans la parcelle en feux tardifs, il ne faut que 8 minutes pour que le feu ait dévasté les deux hectares et soit éteint. Les mesures de température du sol à un cm de profondeur montrent que le passage du feu n'a pas élevé la température du sol qui reste inférieure à celle d'un sol nu. La température du sol n'a pu être mesurée après le feu précoce, mais vu la lenteur d'avancement, il est probable que l'effet soit plus marqué.

Après 60 années, la parcelle en protection intégrale est devenue une forêt dense secondaire comprenant 117 espèces, 6900 individus par hectare et 27,8 m² de surface terrière.

La parcelle feux tardifs ne porte plus que 214 individus de 20 espèces différentes et la surface terrière est de 3 m²/ha. La majorité des arbres

survivant se concentre sur les zones les plus fertiles. Le feu empêche toute régénération par graines.

La parcelle feu précoce réagit différemment selon la fertilité du sol. Sur la partie la moins fertile, on est en présence d'une savane boisée qui semble stable depuis de nombreuses années après disparition des espèces les plus sensibles aux feux au début de l'essai. Dans la partie amont la plus fertile, on se trouve en présence d'une forêt dense, envahie par les espèces exotiques : teck, gmelina, cassia siamea et manguiers. Ces 4 espèces font à elles-seules 40% de la surface terrière. Sur l'ensemble de la parcelle, on trouve 79 espèces représentant 2200 individus par hectare pour une surface terrière de 15,6 m² par hectare.

En juillet, pendant la petite saison sèche, les biomasses racinaires sur 30 cm de profondeur sont équivalentes dans la parcelle feu précoces et dans celle en protection intégrale (de l'ordre de 16 T/ha de matière sèche) alors que dans la parcelle feu tardif on n'a que 7 T/ha. En début de saison des pluies, par contre, la biomasse racinaire est plus importante dans la parcelle protégée du feu.

La parcelle protégée a le complexe absorbant le mieux fourni : + 55 % par rapport à la parcelle feu précoces et + 33 % par rapport à la parcelle feu tardifs qui est plus riche que la parcelle feu précoces en carbone et en azote (sur les 15 premiers centimètres de sol). La supériorité de la parcelle feu tardifs pourrait être due à la minéralisation rapide de la biomasse herbacée suite au passage du feu peu de temps avant le prélèvement des échantillons. Le rapport C/N est plus élevé dans les parcelles soumises aux feux.

Pour la mésofaune du sol, on dénombre environ deux fois plus de vers de terres dans la parcelle protégée par rapport au feu tardif et 50% de plus que dans la parcelle feu précoces. Par contre la parcelle feu tardifs est plus riches en termites. Le rapport vers de terres sur termites est un indice de la dynamique biologique du sol si bien que l'on peut dire que le feu tardif n'est pas le traitement le plus favorable.

Le sol des trois parcelles est très stable structurellement et on ne peut mettre en évidence l'effet du feu. Cependant la macroporosité est plus élevée dans la parcelle protégée et la mésoporosité est plus faible dans la parcelle feu tardifs.

Les troupeaux et l'évolution de la végétation ligneuse

Comme nous l'avons vu les ressources fourragères sont dans les espaces boisés et dans les jachères. Cela peut entraîner des conflits entre usagers, d'où la question : « peut-on accroître la production de viande sans dégrader le milieu ? » et une seconde question : « le pâturage peut-il être un outil de régénération du couvert ligneux ? ».

Dans deux parcelles, jachères anciennes, l'une pâturée par un troupeau de bovin et l'autre par un troupeau mixte de bovins, ovins et caprins on a installés des placettes en protection intégrale. Le régime alimentaire des bovins est composé à plus de 90% d'herbacées, en majorité des graminées, celui des ovins à 80% d'herbacées et celui des caprins à moins de 50% d'herbacées. Le troupeau mixte est donc à même d'exploiter une part plus importante de la végétation, ce qui se marque par un accroissement pondéral de 30% à celui du troupeau bovin.

On a notamment pu observer l'abroustissement de 96 espèces ligneuses ou subligneuses dont seulement 39 sont consommées par les bovins, 48 par les ovins et 86 par les caprins.

En conséquence, le troupeau mixte réduit fortement la végétation ligneuse dans le premier mètre au dessus du sol, contrairement aux bovins seul. Préférant les graminées, ces derniers pâturent essentiellement les zones ensoleillées.

Mais en trois années d'observations, rien ne permet encore d'affirmer que l'effet du bétail est positif ou négatif. En l'absence de bétail, l'abondance des graminées étouffe les régénérations de ligneux, si bien que la mise en défens n'augmente pas le nombre de semis. Par contre, les ovins et caprins broutent ces semis et, s'ils ne les font pas disparaître, ils empêchent leur développement. Au contraire, les bovins ne pâturent pas les zones ombragées et les semis peuvent s'y développer. Ainsi, comme cela s'observe en dehors de l'expérimentation, les ligneux recolonisent progressivement l'espace à partir d'un arbre isolé.